

Sveučilište u Zagrebu  
Filozofski fakultet  
Odsjek za psihologiju

## **UTJECAJ VIDEA I ZVUKOVA PRIRODE NA SMANJENJE STRESA**

Diplomski rad

Iva Kuculo

Mentor: Prof. dr. sc. Meri Tadinac

Zagreb, 2017

## SADRŽAJ

<b>UVOD</b>	1
<b>CILJ, PROBLEMI I HIPOTEZE</b>	7
<b>METODA</b>	8
<i>Sudionici</i>	8
<i>Mjerni instrumenti</i>	8
<i>Postupak</i>	10
<i>Preliminarno istraživanje</i>	10
<i>Glavno istraživanje</i>	10
<b>REZULTATI</b>	12
<b>RASPRAVA</b>	18
<i>Metodološka ograničenja</i>	22
<b>ZAKLJUČAK</b>	25
<b>REFERENCE</b>	26

## **Utjecaj videa i zvukova prirode na smanjenje stresa**

### **Sažetak**

Cilj istraživanja bio je ispitati utjecaj izloženosti videu i zvukovima prirode na visinu stresa nakon stresnog događaja, te povezanost između objektivnih pokazatelja stresa, subjektivnih pokazatelja stresa i neuroticizma. U istraživanju je sudjelovalo 105 sudionika, većinom studenata Odsjeka za psihologiju i Odsjeka za fonetiku Filozofskog fakulteta u Zagrebu. Kao objektivna mjera stresa korišten je puls, koji je mjereno u pravilnim intervalima, dok je procjena doživljenog stresa prije i poslije stresnog događaja predstavljala subjektivnu mjeru stresa. Stres je izazvan pomoću stres-testa koji se sastojao od niza jednostavnih, brzo izmjenjujućih matematičkih zadataka na koje su sudionici morali naglas dati rješenje. Nakon stres-testa, sudionici su, ovisno o grupi kojoj su dodijeljeni, gledali video valova sa zvukom valova, crni ekran sa zvukom valova ili crni ekran bez zvukova. Analiza varijance za miješani nacrt nije pokazala razliku između grupa. Procjena stresa prije stres-testa nije značajno povezana ni sa jednom drugom varijablom, osim procjene nakon stres-testa, dok procjena stresa nakon stres-testa pozitivno korelira s visinom pulsa u 9 od 12 točaka mjerenja, višim neuroticizmom i ženskim rodom.

Glavne riječi: stres, smanjenje stresa, priroda, puls

## **The influence of nature video and sounds on stress reduction**

### **Abstract**

The aim of this study was to examine the influence exposure to video and/or sounds of nature on stress after a stressful event, and correlation between objective stress indicators, subjective stress indicators and neuroticism. The study included 105 participants, mostly students of psychology and phonetics at the University of Zagreb. Heart rate was used as an objective measure of stress, measured in regular intervals, while assessment of experienced stress before and after the stressful event was used as a subjective measure of stress. Stress was induced by a stress-test consisting of a series of simple mathematical problems which were rapidly altering, while the participants were tasked with giving the solution to each problem aloud. After the stress test, the participants, depending on the group, watched a video of waves on the shore with the accompanying sounds, a black screen with the sounds of waves, or black screen without any sounds. A mixed-design analysis of variance showed no difference between groups. Stress assessment given before the stress test did not correlate significantly with any other variable except for the stress assessment given after the stress test, while stress assessment given after the stress test correlated positively with heart rate in 9 out of 12 points of measurement, higher neuroticism and female gender.

Key words: stress, stress reduction, nature, heart rate

## UVOD

Dok postoji mnogo različitih definicija stresa, jedna od najpoznatijih je ona Richarda Lazarusa, čiji je teorijski model stresa i danas jedan od najkorištenijih u psihologiji. On je stres definirao kao odnos između osobe i okoline koji je procijenjen kao značajan za osobu te koji opterećuje ili nadmašuje njenu sposobnost prilagodbe (Lazarus, 1984; prema Larsen i Buss, 2008). Esch (2002) daje nešto moderniju i općenitiju definiciju te opisuje stres u terminima učinaka psiholoških i okolinskih čimbenika na tjelesnu i mentalnu dobrobit. Fiziološke promjene koje se javljaju kao reakcije na takve čimbenike nazivaju se stresnim reakcijama. Ove su promjene pod utjecajem autonomnog živčanog sustava koji obuhvaća parasimpatički i simpatički sustav. Za razliku od parasimpatičkog sustava koji je aktivniji u stanju mirovanja, simpatikus je aktivniji u stanju stresa, kada mobilizira pohranjenu energiju kako bismo se uspješnije suočili sa stresorom. Neki od procesa koji se aktiviraju pod kontrolom simpatikusa su povećanje pulsa, ubrzanje disanja, povišenje krvnog tlaka, povećanje provodljivosti kože i povećano lučenje norepinefrina i epinefrina. Iako stresne reakcije kratkoročno izazivaju promjene koje pomažu kod prilagodbi na različite stresore, dugoročno gledajući one su povezane s raznim tjelesnim i psihičkim poremećajima (Pinel, 2002; van Os, Kenis i Rutten, 2010). Kronični stres pridonosi razvoju nekoliko vrsta raka (Lillberg i sur., 2003; Reiche, Nunes i Morimoto, 2004), kardiovaskularnih bolesti (Black i Garbutt, 2002), poremećaja raspoloženja (Duman i Monteggia, 2006), ovisnosti (Sinha, 2008), precipitirajući je faktor za razvoj psihoze (Corcoran, 2013) te je povezan s raznim drugim bolestima i poremećajima (Selye, 2013).

Jedan od čestih uzroka stresa, pa tako i s njime povezanih posljedica, u današnjem svijetu je urbanizacija (Peen, Schoevers, Beekman i Dekker, 2010; van Os i sur., 2010). U takvim uvjetima kod ljudi se javlja jača želja za kontaktom s prirodom. Istraživanja pokazuju da ova želja ima adaptivnu ulogu: kontakt s prirodom dovodi do psihološke obnove koja se definira kao „povratak u predstresno afektivno, kognitivno i psihofiziološko funkcioniranje“ (van der Berg i sur., 2015). Grahn i Stigsdotter (2003) su utvrdili značajnu povezanost između korištenja javnih zelenih površina i samoprocijenjenog stresa. Ta veza je postojala neovisno o dobi, rodu i socioekonomskom statusu sudionika. Također, pokazali su da korištenje zelenih

površina prvenstveno ovisi o njihovoj blizini mjestu stanovanja, te preporučuju da se to uzme u obzir kod urbanog planiranja. Osim na smanjenje stresa, stanovanje u blizini zelenih površina služi kao obrana od budućeg stresa; postotak zelenih površina u promjeru od 3 kilometra oko mjesta stanovanja bio je izravno povezan s blažom reakcijom na stresne životne događaje i boljim psihičkim zdravljem (Van den Berg, Maas, Verheij i Groenewegen, 2010).

Kod osoba koje nisu u mogućnosti koristiti javne zelene površine, kao što su bolnički pacijenti, pokazalo se da čak i prisutnost sobnih biljaka u prostoriji u kojoj borave može dovesti do smanjenja stresa. Osim njihovog izravnog utjecaja na smanjenje stresa, sobne biljke povećavaju i percipiranu ljepotu prostorije, što također dovodi do smanjenja stresa (Dijkstra, Pieterse i Pruyn, 2008). Sveukupno, pacijenti koji u svojim bolničkim sobama imaju cvijeće i sobne biljke imaju značajno kraće trajanje hospitalizacije, uzimaju manje analgetika, izvještavaju o manje boli, anksioznosti i umora te o više pozitivnih osjećaja i većem zadovoljstvu svojom sobom od pacijenata koji nemaju cvijeće i sobne biljke u svojim sobama (Park i Mattson, 2009).

Niz istraživanja provedenih u Japanu (Park, Tsunetsugu, Kasetani, Kagawa i Miyazaki, 2010) pokazao je da ljudi nakon šetnje ili sjedenja u prirodnom okolišu (npr. šumi) imaju niži puls i srčani tlak od onih koji su to činili u urbanom okolišu. Slične rezultate dobili su i Sonntag-Öström i sur. (2014), koji su ispitivali obnavljajući utjecaj prirode na 20 pacijentica kojima je dijagnosticiran kronični umor. Nakon 40 minuta sjedenja u prirodi pacijentice su u upitniku izvještavale o povišenom raspoloženju, pokazivale su veći kapacitet pažnje te im je izmjeren niži puls. Međutim, kod ovakve vrste eksperimenta vrlo je teško razlučiti što je točno dovelo do smanjenja pulsa i srčanog tlaka jer, osim vrste okoliša koji je kontroliran, postoje još mnogi drugi čimbenici koji također mogu utjecati na puls i srčani tlak, to jest na reakciju autonomnog živčanog sustava, kao što su vremenske prilike, temperatura ili mirisi, a koje ovakvim istraživačim nacrtom nisu mogle biti kontrolirane. Osim toga, u današnje vrijeme povećane urbanizacije otvoreni prostori postaju sve rjeđi i manje dostupni kao izvor obnove od stresa (van der Berg i sur., 2015).

Rješenje ovih problema moglo bi se naći u simulaciji prirodnog okoliša. Simulacija prirode nam omogućava da istražimo izolirano djelovanje različitih podražaja kojima su ljudi izloženi kada borave u prirodi i vidimo koji od njih dovode do

smanjenja stresa (Annerstedt i sur., 2013). Dok su Annerstedt i suradnici (2013) koristili komplicirani sustav kako bi ispitanicima prikazali simuliranu prirodu (CAVE sustav koji koristi tri projekcijska zida i pod, InterSense sustav za praćenje pokreta glave i naočale za postizanje pasivne stereoskopije koja daje dojam trodimenzionalnog prostora), većina psiholoških istraživanja danas koristi neku verziju projekcijskih naočala, kao što je npr. Oculus Rift, koje su jednostavnije za korištenje i daju dobre rezultate (Hoffman i sur., 2014; Kim, Chung, Nakamura, Palmisano i Khuu, 2015). Ovo ima i očite praktične implikacije za ljude kojima je potrebno smanjenje stresa, a nemaju pristup prirodi, kao što su osobe koje rade u uredima ili pacijenti u bolnicama.

Različita istraživanja pokazuju da samo gledanje slika prirode ubrzava oporavak od stresa (van der Berg i sur., 2015). Kweon, Ulrich, Walker i Tassinary (2008) su pokazali da čak i plakati koji prikazuju prirodu dovode do smanjenja razina stresa i ljutnje na radnom mjestu. Slične rezultate dobili su i Beukeboom, Langeveld i Tanja-Dijkstra (2012) koji su pokazali da plakati biljaka u bolničkim čekaonicama jednako utječu na smanjenje stresa kod bolničkih pacijenata kao i prave sobne biljke. Brown, Barton i Gladwell (2013) pratili su promjene u pulsu i srčanom tlaku kako bi provjerili da li gledanje slika prirode prije izloženosti mentalnom stresoru dovodi do bržeg oporavka nakon stresora. U njihovom istraživanju se pokazalo da, iako nije došlo do razlike u jačini izazvanog stresa kod osoba koje su gledale slike prirode i osoba koje su gledale slike urbanog okoliša, kod onih koji su gledali slike prirode oporavak od stresa bio je brži, to jest 5 minuta nakon kraja stresne situacije njihov je puls bio niži. Oni su također pokazali da je 5 minuta optimalno vrijeme gledanja slika prirode; nakon toga više ne dolazi do promjena pulsa s protekom vremena. To je u skladu s drugim istraživanjima koja su pokazala da izloženost prirodi od 5 minuta najefikasnije dovodi do većeg samopouzdanja i boljeg raspoloženja (Barton i Perry, 2010).

U većini istraživanja koja se bave proučavanjem utjecaja slika prirode na smanjenje stresa koriste se slike „zelenih“ prostora kao što su parkovi, livade i šume (Brown i sur., 2013; van den Berg i sur., 2015). White i suradnici (2010) htjeli su provjeriti kako dodavanje „plavih“ prostora, kao što su rijeke, jezera ili obale, zelenim i urbanim prostorima utječe na preferenciju i percipirani obnavljajući utjecaj tih prostora. Slike zelenih i urbanih prostora koje su sadržavale i vodu procijenjene su puno više obnavljajućima te su one preferirane od slika zelenih i urbanih prostora koje nisu

sadržavale i neki vodeni element. Zanimljivo je također da su urbani prostori s vodom uglavnom bili procijenjeni jednako pozitivno kao i samo zeleni prostori. Takvi rezultati potvrđeni su i u drugim istraživanjima; voda je snažan prediktor pozitivnog iskustva i preferencije za urbani okoliš, te je povezana s oporavkom od svakodnevnog stresa (Völker i Kistemann, 2013).

Osim slika prirode, pokazalo se da i zvukovi prirode, kao što su pjev ptica ili zvuk valova, dovode do smanjenja stresa (Fassbender i Jones, 2014; Ratcliffe, Gatersleben i Sowden, 2013). Alvarsson, Wiens i Nilsson (2010) su pokazali da se provodljivost kože, korištena kao mjera aktivnosti simpatikusa, brže vraća na normalnu razinu ako su sudionici nakon izloženosti stresu slušali zvukove prirode nego ako su slušali zvuk prometa. Istraživanje provedeno na bolničkim pacijentima kojima je potreban respirator, u jedinici za intenzivnu njegu, pokazalo je da puštanje zvukova prirode može biti jeftinija i zdravija alternativa sedativima (Saadatmand i sur., 2013). Pacijenti su 90 minuta slušali zvukove prirode, pri čemu su im mjereni tlak, puls i disanje. U usporedbi s pacijentima koji nisu dobivali takav tretman, oni su pokazivali niži sistolički i dijastolički tlak te su izvještavali o nižoj razini anksioznosti. Izloženost zvukovima prirode također dovodi do bržeg poboljšanja raspoloženja nakon stresnog iskustva (Benfield, Taff, Newman i Smyth, 2014).

Unatoč velikoj potencijalnoj koristi od ovakvih jednostavnih i jeftinih načina smanjenja stresa, nema puno istraživanja koja ispituju ovaj fenomen i koja kombiniraju istovremeno korištenje zvuka i slika prirode. Jedno od takvih istraživanja koristilo je virtualni prirodni okoliš, sa ili bez zvukova prirode, u ispitivanju oporavka od stresa (Annerstedt i sur., 2013). Za razliku od nekih ranije navedenih istraživanja, ovdje se nije pokazala razlika između grupe koja nije bila izložena nikakvoj simulaciji prirode i grupe kojoj je prikazana samo vizualna simulacija prirode, ali ne i zvukovi prirode. Međutim, ne možemo znati je li brži oporavak od stresa kod ispitanika koji su bili izloženi simulaciji prirode sa zvukom prirode rezultat samo slušanja zvukova prirode ili pak interakcije slike i zvuka. Slična ograničenja postoje i u istraživanju van den Berg, Koolea, i van der Wulp iz 2003. Oni su ispitivali utjecaj gledanja videa (sa zvukom) šetnje kroz prirodu ili urbani okoliš na samoprocijenjeno raspoloženje i koncentraciju nakon gledanja horor filma. Osobe koje su gledale video šetnje kroz prirodu pokazale su veće poboljšanje raspoloženja te nešto bolju koncentraciju od osoba koje su gledale

video šetnje kroz urbani okoliš. Osim toga, pokazalo se da ljudi procjenjuju video prirode ljepšim nego video urbanog okoliša, te da ga preferiraju gledati.

Kako bismo ispitali utjecaj prirode na smanjenje stresa potrebno je prvo kod sudionika izazvati stres. Različita istraživanja su pristupila ovom problemu na različite načine. Neka od njih su kao sudionike imala osobe za koje je već unaprijed poznato da su pod stresom (kao što su bolnički pacijenti) pa nije ni bilo potrebno kod njih izazvati dodatan stres (Dijkstra i sur., 2008, Park i Mattson, 2009). Benfield i sur. (2014) su sudionicima prikazivali snimku operacije tetive na ruci, pri čemu je svaki dio operacije prikazan u krupnom planu. Treba napomenuti da se u ovom istraživanju nisu mjerili objektivni pokazatelji stresa, već su sudionici procjenjivali svoje raspoloženje. Iako korištenje ovakvih uznemirujućih snimki za izazivanje stresa zaista dovodi do većeg samoprocijenjenog stresa, neka istraživanja pokazuju da, zbog brzog oporavka nakon završetka videa, ovo nije idealan način za izazivanje stresa mjerenog objektivnim mjerama. Takai, Yamaguchi, Aragaki, Eto, Uchihashi i Nishikawa (2004) su tako pokazali da se razina amilaze u slini, koja je korištena kao indikator stresa, neposredno nakon završetka gledanja snimke transplantacije srca vraća u normalno, predstresno stanje. Jedna od najčešće korištenih metoda izazivanja stresa u istraživanjima je TSST (*Trier social stress test*) (Williams, Hagerty i Brooks, 2004). Test traje 15 minuta i podijeljen je u 3 faze od po 5 minuta. Sudionik se prvo uvodi u prostoriju gdje ga čeka komisija od tri suci i kamera. U prvoj fazi suci traže od sudionika da pripremi prezentaciju, za što mu je dano 5 minuta. Kako bi organizirao prezentaciju, sudionik dobiva papir i olovku, ali mu papir neočekivano oduzmu kada je vrijeme da počne s prezentacijom. U sljedećoj fazi sudionik drži prezentaciju pred sucima, pri čemu suci imaju neutralan izraz lica i ne komentiraju prezentaciju. Ako sudionik nije iskoristio čitavih 5 minuta za prezentaciju, suci ga traže da nastavi sve dok 5 minuta ne istekne. U zadnjoj fazi istraživanja, neposredno nakon prezentiranja, sudioniku se zadaje aritmetički zadatak brojanja unazad od 1022 u intervalima od po 13. Svaki put kada napravi grešku sudionik mora krenuti od početka. TSST dokazano dovodi do aktivacije autonomnog živčanog sustava (i posljedično porasta razine kortizola i pulsa) te do porasta samoprocijenjenog stresa, anksioznosti i emocionalne nesigurnosti (Hellhammer i Schubert, 2012).



Dok je za TSST dokazano da pouzdano dovodi do stresa kod sudionika, postoje i jednostavniji i brži načini za izazivanje stresa. Istraživanja su pokazala da već samo znanje da će se od njih tražiti da rješavaju matematičke probleme uzrokuje stres kod velikog broja ljudi. Pritisak povezan s rješavanjem matematičkih problema negativno utječe na radno pamćenje, što posljedično dovodi do lošijeg uratka i još većeg stresa, a taj je utjecaj najsnažniji upravo kod osoba s visokim kapacitetom radnog pamćenja (Beilock i Carr, 2005). Različita istraživanja pokazuju da je ograničeno vrijeme za rješavanje zadataka jedan od faktora koji najviše ometaju kognitivne procese odgovorne za uspješno rješavanje problema te snažno utječu na pojavu „matematičke anksioznosti“ (Ashcraft, 2002; Ashcraft i Moore, 2009).

U meta-istraživanju (Dickerson, i Kemeny) iz 2004. pregledano je 208 različitih laboratorijskih studija koje su se bavile istraživanjem psihičkih stresora, te testova koji izazivaju stres. Pokazalo se da je prijetnja od socijalne evaluacije stresor koji dovodi do najvećeg porasta hormona kortizola i adrenokortikotropina kod sudionika, te da ima najduže vrijeme oporavka. Različita istraživanja su pokazala da upravo kombinacija stresa izazvanog socijalnom evaluacijom i nekog drugog stresora, na primjer fizičkog ili mentalnog zadatka, najpouzdanije dovodi do stresa kod osobe (Brouwer i Hogervorst, 2014; Schwabe, Haddad i Schachinger, 2008). Prijetnja od socijalne evaluacije prvenstveno proizlazi iz situacija u kojima nas drugi mogu negativno evaluirati (Dickerson, i Kemeny, 2004).

Što se tiče same operacionalizacije stresa, postoji više mogućih načina mjerenja razine stresa kod osobe. U nekim istraživanjima od sudionika se jednostavno tražilo da na ljestvici procijene koliko su trenutno pod stresom (npr. Beukeboom i sur., 2012). Od objektivnijih, fizioloških mjera moguće je mjeriti provodljivost kože (npr. Alvarsson i sur., 2010), razinu amilaze (npr. Takai i sur., 2004), kortizola (npr. Schlotz, Schulz, Hellhammer, Stone i Hellhammer, 2006) ili adrenokortikotropina (npr. Kudielka, Schommer, Hellhammer, i Kirschbaum, 2004) u slini ili krvi te srčani tlak i puls (npr. Brown i sur., 2013). Mjerenje pulsa jedan je od najjednostavnijih načina mjerenja objektivnog stresa te se povećanje pulsa u različitim istraživanjima pokazalo dobrim indikatorom stresa (Kudielka i sur., 2004; Salahuddin, Cho, Jeong i Kim, 2007).

U ovom istraživanju pokušali smo istražiti samostalne doprinose vidnih i zvučnih podražaja povezanih s prirodom, kao i njihovo kombinirano djelovanje kako

bismo dobili potpuniju sliku o utjecaju prirode na smanjenje stresa. Nadalje, ostala istraživanja ovog tipa nisu vodila računa o osobinama ličnosti sudionika istraživanja. S obzirom na to da je neuroticizam povezan s pojačanom osjetljivošću na različite vrste svakodnevnih stresora (Suis i Martin, 2005), moglo bi se očekivati da će osobe visoko na neuroticizmu i u ovom istraživanju pokazati takvu reakciju. Osim toga, neka istraživanja pokazuju da osobe koje su visoko na neuroticizmu pokazuju veće sniženje pulsa tijekom vježbe postupne relaksacije mišića od osoba koje su nisko na neuroticizmu (Peciulienė, Perminas, Gustainienė i Jarasiunaite, 2015). Ako bi se pokazalo da je neuroticizam zaista povezan s višim stresom te da izloženost videu ili zvukovima prirode dovodi do smanjenja stresa to bi moglo imati značajne praktične implikacije: ako se osoba lako uzruja zbog svakodnevnih događaja, svakako joj je praktičnije i brže slušati pjev ptica preko slušalica dok obavlja svakodnevne aktivnosti, nego zaustaviti sve i provoditi mišićnu relaksaciju.

## **CILJ, PROBLEMI I HIPOTEZE**

Cilj ovog istraživanja bio je ispitati utjecaj izloženosti videu i zvukovima prirode na objektivne pokazatelje stresa nakon stresnog događaja. Uz to, provjereno je postoji li povezanost između objektivnih pokazatelja stresa, subjektivnih pokazatelja stresa i neuroticizma.

Na osnovi postavljenog cilja formirani su sljedeći problemi i hipoteze:

1. Utječe li slušanje zvukova prirode i gledanje videa prirode na brzinu oporavka od stresa?

H1. Slušanje zvukova prirode, odnosno gledanje videa prirode s pripadajućim zvukom nakon stres-testa dovest će do bržeg smanjenja stresa tj. sniženja pulsa nego gledanje u crni ekran bez zvukova prirode, pri čemu će smanjenje biti veće pri gledanju videa sa zvukom nego samom slušanju zvuka.

2. Postoji li povezanost između objektivnih pokazatelja stresa, subjektivnih pokazatelja stresa i neuroticizma u različitim fazama istraživanja?

H2. Viši rezultat na upitniku neuroticizma bit će povezan s većim stresom, tj. povišenjem pulsa i samoprocijenjenim intenzitetom stresa, u svim fazama istraživanja.

## **METODA**

### *Sudionici*

U istraživanju je sudjelovalo 105 sudionika (81.9% žena), većinom studenata Odsjeka za psihologiju i Odsjeka za fonetiku. Kako u prijašnjim istraživanjima koja su mjerila utjecaj zvukova ili slika prirode na smanjenje stresa nije pronađen utjecaj dobi ni drugih demografskih karakteristika na bilo koju mjerenu varijablu (npr. Kahn i sur., 2008; Ratcliffe i sur., 2013), ove varijable nisu kontrolirane.

### *Mjerni instrumenti*

Objektivna razina stresa operacionalizirana je pulsom. Mjerenje pulsa je jednostavna i neinvazivna metoda, a sam puls dobro odražava aktivnost autonomnog živčanog sustava i njegovo je povećanje dokazano povezano s dugoročnim i kratkoročnim stresom (Schubert i sur., 2009; Taelman, Vandeput, Spaepen i Van Huffel, 2009). Za mjerenje pulsa korišten je pulsni oksimetar. Radi se o uređaju u koji osoba umetne prst, a rezultati se prikazuju na malom ekranu na samom uređaju, umjesto na odvojenoj jedinici medicinske opreme. Osim pulsa, uređaj također može mjeriti zasićenost krvi kisikom pomoću dioda koje emitiraju crveno i infracrveno svjetlo. Kako se apsorpcija crvenog i infracrvenog svjetla razlikuje ovisno o količini kisika u krvi, uređaj može iz odnosa propuštenog (neapsorbiranog) crvenog i infracrvenog svjetla odrediti zasićenost krvi kisikom. U ovom istraživanju je pulsni oksimetar korišten jer je neinvazivan, jednostavan za korištenje, prenosiv, relativno jeftin, te pouzdano i točno mjeri puls u različitim situacijama (Brage, S., Brage, N., Franks, Ekelund i Wareham, 2005).

*Stres-test* je kratki mentalni test konstruiran u Microsoft Power Pointu za potrebe ovog istraživanja. Radi se o jednostavnim matematičkim problemima, zbrajanju i oduzimanju brojeva, koji se brzo izmjenjuju na ekranu, a osoba treba pokušati naglas točno odgovoriti na sve probleme u zadanom vremenu. Test se sastoji od 60 zadataka zbrajanja i oduzimanja brojeva i ukupno traje 3 minute, pri čemu sudionik ima 3

sekunde da naglas kaže odgovor prije nego test automatski prijeđe na sljedeći zadatak. Prvi zadatak je zbrajanje dva jednoznamenakasta broja, sljedeća dva su zbrajanje i oduzimanje jednog jednoznamenakastog i jednog dvoznamenkastog broja, a ostali zadaci su zbrajanje ili oduzimanje dvaju dvoznamenkastih brojeva. Ispod svakog zadatka nalazio se „timer“ u obliku crvenog kruga koji se popunjava bojom; kada bi krug postao potpuno crven, za 3 sekunde, pojavio bi se novi zadatak. Ako bi sudionik tijekom testiranja pokazao znakove odustajanja („Ne mogu ja ovo“, „Ide prebrzo“ ili slično) bilo bi mu/joj rečeno da samo pokuša odgovoriti na što više zadataka može. Osim stresa izazvanog rješavanjem matematičkih problema, sudionici su također bili izloženi stresu izazvanim socijalnom evaluacijom. Naime, tijekom stres-testa eksperimentator je sjedio blizu sudionika i slušao njegove ili njezine odgovore. U ovom istraživanju sudionici imaju jako malo vremena da odgovore na svaki problem (3 sekunde). U takvim uvjetima, većina sudionika će krivo odgovoriti ili neće stići odgovoriti na neke probleme, pogotovo kad se uzme u obzir da vremenski pritisak kod rješavanja matematičkih zadataka negativno utječe na radno pamćenje. U tom slučaju, kod njih bi trebalo doći do još jače prijetnje od socijalne evaluacije, te posljedično, do većeg stresa.

Neposredno prije i poslije stres-testa sudionici su dali *samoprocjenu stresa*, odnosno procijenili svoj trenutačni doživljaj stresa na ljestvici od 1 (vrlo nizak) do 10 (vrlo jak).

Za procjenu razine neuroticizma sudionika korištena je *ljestvica neuroticizma*. Čestice su preuzete s IPIP-a 100 (*The International Personality Item Pool*; Goldberg, 1999). IPIP 100 obuhvaća skup čestica koje se odnose na 5 dimenzija ličnosti – ekstraverziju, neuroticizam, savjesnost, ugodnost i otvorenost, po 20 za svaku dimenziju, od kojih su 10 pozitivno i 10 negativno kodiranih. U ovoj skali korišteno je 20 čestica koje se odnose na dimenziju neuroticizma (primjer čestice: „Često mijenjam raspoloženja“). Sudionici su dobili uputu da na ljestvici od 1 (uopće se ne slažem) do 5 (u potpunosti se slažem) procijene koliko se svaka pojedina tvrdnja odnosi na njih. Nakon rekodiranja obrnuto okrenutih čestica, rezultat se računa kao jednostavna linearna kombinacija odgovora na svakoj tvrdnji, pri čemu veći rezultat označava viši neuroticizam. Pouzdanost ljestvice u istraživanju iznosi  $\alpha = .90$ .

Za *video prirode* korišten je video valova na pješčanoj obali. Valovi su izabrani jer, iako prisustvo vode na fotografijama dokazano vodi do većeg smanjenja stresa od

samo zelenih prostora kao što su šume i livade, gotovo sva istraživanja koja proučavaju utjecaj prirode na smanjenje stresa koriste zelene prostore ili njihove elemente kao što su na primjer sobne biljke (Brown i sur., 2013; White i sur., 2010). Kada se u youtube tražilicu upiše izraz „calming nature video“, čak 18 od 20 videa na prvoj stranici uključuje neke vodene elemente kao što su rijeke, jezera ili valovi, dok se za „calming nature sounds“ vodeni elementi pojavljuju u 14 od 20 videa. Iz toga je očito da ljudi smatraju da i zvuk i pogled na vodu imaju smirujući učinak te se u ovom istraživanju to pokušava i provjeriti. Sam video je preuzet s youtube-a (World Nature Video, 2012), te je prilagođen za potrebe istraživanja preko online programa Online Video Cutter. Grupa koja je samo slušala zvuk prirode slušala je isti zvuk valova koji prati video, samo je uz to gledala crni ekran.

### *Postupak*

#### *Preliminarno istraživanje*

Prije samog istraživanja provedeno je preliminarno istraživanje na  $N=8$  sudionika, studenata Odsjeka za psihologiju, kako bi se ustvrdilo koliko bi pojedini dijelovi istraživanja (mjerenje pulsa u mirovanju, za vrijeme stres-testa i opuštanja) trebali trajati te dovodi li stres-test konstruiran za potrebe ovog istraživanja do povećanja pulsa kod sudionika. Tijekom faze opuštanja svi sudionici su gledali u crni ekran bez zvuka. U preliminarnom istraživanju svaki je dio trajao po 5 minuta, no pokazalo se da su 3 minute po fazi istraživanja dovoljne, tj. nakon 3 minute u pojedinoj fazi puls se više ne mijenja značajno. Također se pokazalo da stres-test pouzdano izaziva povećanje pulsa kod sudionika.

#### *Glavno istraživanje*

Istraživanje se odvijalo u malom praktikumu na Odsjeku za psihologiju Filozofskog fakulteta u Zagrebu. Ispitivanje je bilo individualno, odnosno svaki je sudionik bio sam s eksperimentatorom u prostoriji gdje je mjerenje obavljeno. Ukupno trajanje individualnog testiranja bilo je između 15 i 20 minuta. Svaki sudionik bi prvo potpisao informirani pristanak za sudjelovanje u istraživanju i zatim dobio opću uputu i

upitnik neuroticizma. Sudionicima je bila zajamčena povjerljivost informacija o njihovom identitetu; svaki upitnik neuroticizma bio je označen istim brojem kao i pripadajuća rubrika na protokolu za upisivanje pulsa tako da sudionici u samom istraživanju nisu nigdje, osim na pristanak za sudjelovanje koji bi zatim bio spremljen u posebnu kuvertu, morali zapisati svoje ime.

Tijekom ispunjavanja upitnika neuroticizma sudionici su bili sami u prostoriji. Nakon što bi završili, eksperimentator bi se vratio u prostoriju, namjestio pulsni oksimetar na kažiprst lijeve ruke sudionika i ponovio neke dijelove iz opće upute, poglavito da se sudionik pokuša što manje moguće pomicati jer bi to moglo utjecati na puls. Kako bi se izmjerio normalan puls pri mirovanju, sudionici su u sebi čitali izvatke iz knjige Davida Hothersalla „Povijest psihologije“ s ekrana na računalu. Ovaj tekst je procijenjen dovoljno zanimljiv da sudionicima ne postane dosadno, ali ne toliko uzbuđujući da bi im od toga porastao puls. Sudionicima je također rečeno da ih se kasnije neće pitati da se dosjete ikakvih detalja iz pročitanoog teksta, te da se tijekom čitanja mogu opustiti i ne trebaju se truditi išta upamtiti. Čitanje teksta trajalo bi 3 minute, nakon čega bi eksperimentator prekinuo čitanje. Puls je zabilježen u 2. i 3. minuti; preliminarno istraživanje je pokazalo da se, nakon prve minute kada je još povišen, puls u ovoj fazi ne mijenja bitno između 2. i 5. minute.

Nakon toga bi eksperimentator pokrenuo stres-test. Prije početka testa, sudionik bi prvo morao naglas procijeniti svoj trenutni doživljaj stresa na ljestvici od 1 (vrlo nizak) do 10 (vrlo jak). Zatim bi se na ekranu pojavila uputa u kojoj je sudionicima objašnjeno da će se u nastavku eksperimenta na ekranu pojavljivati jednostavni matematički problemi te da je njihov zadatak naglas dati odgovor na svaki problem u zadanom vremenu. Kada bi bio spreman, sudionik bi kliknuo lijevu tipku miša što bi pokrenulo prvi zadatak, a nakon toga bi se zadaci automatski izmjenjivali svake 3 sekunde. Puls je bilježen svakih 30 sekundi, počevši od trenutka kada bi sudionici pokrenuli prvi zadatak. Nakon zadnjeg, 60. zadatka, sudionici bi opet procijenili svoj trenutni doživljaj stresa. Poruka o procjeni trenutnog stresa ostala bi na ekranu 7 sekundi, nakon čega bi se pojavila poruka koja bi uputila sudionike da nastave mirno sjediti i gledati u ekran dok ih eksperimentator u tome ne prekine.

Ovisno o tome u koju je grupu sudionik svrstan, na ekranu bi se tada pojavio video valova s pripadajućim zvukom, crni ekran s istim zvukom valova ili samo crni

ekran bez zvuka. Puls je bilježen ukupno 3 minute, svaku 1 minutu, počevši od prve minute nakon završetka zadnjeg zadatka.

Nakon kraja ispitivanja sudionicima je objašnjena svrha istraživanja te im je odgovoreno na pitanja koja su neki od njih imali u vezi istraživanja. Također im je rečeno da se njihovi odgovori na matematičke probleme nisu bilježili, te da je cilj stres-testa bio samo izazvati stres, a ne provjeriti njihovo znanje matematike.

## REZULTATI

*Tablica 1.* Deskriptivni podaci subjektivnih i objektivnih pokazatelja stresa i neuroticizma

		<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>N</i>
Puls u mirovanju	Grupa 1	84.11	12.65	35
	Grupa 2	83.31	11.72	35
	Grupa 3	84.57	15.78	35
	Ukupno	84.00	13.38	105
Puls tijekom stres-testa	Grupa 1	94.40	12.69	35
	Grupa 2	96.10	13.85	35
	Grupa 3	100.96	24.14	35
	Ukupno	97.15	17.71	105
Puls tijekom opuštanja	Grupa 1	81.29	10.39	35
	Grupa 2	79.74	10.97	35
	Grupa 3	81.76	14.19	35
	Ukupno	80.93	11.88	105
Prva procjena stresa		3.35	1.82	105
Druga procjena stresa		7.06	1.99	105
Neuroticizam		53.74	11.79	105

*Napomena:* Grupa 1= Grupa koja je gledala u crni ekran bez zvukova prirode

Grupa 2= Grupa koje je gledala u crni ekran i slušala zvukove prirode

Kako bismo ispitali utječe li gledanje videa i slušanje zvukova prirode na brzinu smanjenja stresa koristili smo analizu varijance za miješani nacrt, pri čemu su nezavisne varijable bile vrijeme i uvjeti u kojima se sudionik opušta (video sa zvukovima prirode, zvukovi prirode i crni ekran, samo crni ekran bez zvuka), a zavisna varijabla razina stresa operacionalizirana pulsom. Analiza varijance za miješani nacrt koristi se u slučajevima kada jedna nezavisna varijabla mjeri promjene unutar sudionika (promjena pulsa tijekom vremena), a druga promjene između sudionika (uvjeti u kojima se sudionik opušta nakon stresa) (Field, 2013).

Izračunali smo dvije analize varijance za miješane nacрте. Prvu 9 (točka mjerenja) X 3 (grupa) kako bismo provjerili razliku između grupa i unutar sudionika za vrijeme čitanja priče i stres-testa; pretpostavka je bila da neće biti razlika između grupa jer još nismo uveli različit tretman, te da će postojati razlike unutar sudionika tijekom vremena zbog povećanja stresa, tj. doći će do rasta pulsa kod prelaska iz faze mirovanja u fazu stres-testa. Drugom 3 (točka mjerenja) X 3 (grupa) analizom su provjerene razlike između grupa i unutar sudionika za vrijeme opuštanja; pretpostavili smo da će postojati razlika i između grupa, zbog različitog tretmana, i unutar sudionika kako se stres tijekom vremena smanjuje. Iako bi bilo moguće koristiti samo jednu analizu varijance, koristili smo dvije iz praktičnih razloga. Naime, analiza varijance nam može pokazati postoji li značajna razlika u nekim jedinicama vremena za neke grupe, ali ne i u kojima točno. Kako pretpostavljamo da tijekom čitanja i stres-testa neće biti razlike između grupa ni u jednoj od devet vremenskih točaka, ovaj nam dio služi kako bismo bili sigurni da ne postoji neka nepredviđena razlika između grupa.

Pri provedbi analize varijance za miješane nacрте postoje tri kriterija koja moraju biti zadovoljena; normalitet varijabli, homogenost varijanci i sfericitet. Normalitet varijabli odnosi se na normalnu distribuciju rezultata, u ovom slučaju visinu pulsa, u svakoj točki mjerenja. Za provjeru normaliteta korišten je Shapiro–Wilk test. Test je pokazao odstupanje od normalne distribucije na dvije od 12 točaka mjerenja (na 30. i 60. sekundi od početka stres-testa) kod jedne grupe. Kako se radi o samo dvije točke mjerenja od 36, te nema odstupanja od normalne distribucije u točkama mjerenja u fazi opuštanja, ovakvo minimalno odstupanje se može tolerirati. Homogenost varijance ili



homoscedasticitet pretpostavlja da svaka grupa ima jednaku varijancu na svakoj točki mjerenja. Levenov test koji mjeri homogenost varijanci se pokazao značajnim kod 4 točke mjerenja (sve tijekom stres-testa). Prema Howellu (2012), takve razlike u varijancama još uvijek dopuštaju korištenje analize varijance, pogotovo ako su grupe jednake veličine. Zadnji kriterij, sfericitet, odnosi se na jednakost razlika varijanci između svih parova mjerenja. Mauchlyev test sfericiteta testira nul hipotezu da su varijance razlika jednake. Kako se test pokazao značajnim, odbacujemo nul hipotezu te ne možemo pretpostaviti sfericitet. Kako bi se izbjegla povećana vjerojatnost pogreške tipa I stupnjevi slobode ( $df$ ) su korigirani pomoću Greenhouse-Geisser korekcije, te se takve korigirane  $F$ -vrijednosti uzimaju u obzir pri interpretaciji rezultata (Howell, 2012).

Kao što je i očekivano, prva analiza varijance nije pokazala ni razliku između grupa ( $F(2, 102) = .45, p > 0.05$ ), niti interakciju između grupa i prolaska vremena ( $F(8.54, 435.36) = 1.22, p > 0.05$ ), tj. točaka mjerenja, dok postoji značajan glavni efekt točke mjerenja ( $F(4.27, 435.36) = 101.61, p < .01$ ). Analiza jednostavnih efekata pokazala je da se vremenske točke u fazi mjerenja bazičnog pulsa značajno razlikuju i međusobno i od svih točaka mjerenja u fazi stres-testa. Puls u točki S0.5 (tj. tridesetoj sekundi od početka stres-testa) se također značajno razlikuje od pulsa u svim ostalim točkama. Ostale značajne razlike u visini pulsa između točaka mjerenja u fazi stres-testa su između točaka S0 i S2.5, S1 i S1.5, S2, S2.5 i S3 te između točaka S1.5 i S2.5. Slični rezultati dobiveni su i u drugoj analizi varijance: nije dobiven značajan glavni efekt grupe ( $F(2, 102) = .27, p > 0.05$ ), niti interakcija između grupe i točke mjerenja ( $F(3.49, 177.83) = .96, p > 0.05$ ), dok je efekt točke mjerenja bio značajan ( $F(1.74, 177.83) = 4.93, p < .05$ ). Analiza jednostavnih efekata pokazala je da postoji značajna razlika između 1. i 3. minute mjerenja u fazi opuštanja, dok se puls izmjeren u 2. minuti ne razlikuje značajno od pulsa u ostalim točkama u fazi opuštanja.

Koristeći analizu jednostavnih efekata provjerili smo i razlike u visini pulsa između točaka mjerenja u svim fazama mjerenja. Razlike između susjednih točaka mjerenja prikazane su u *Tablici 2*. Iz tablice je vidljivo da je stres-test djelovao u očekivanom smjeru, tj. vidimo da je s uvođenjem stres-testa došlo do velikog i značajnog povećanja pulsa te da, nakon blagog pada u 1. minuti stres-testa, puls ostaje

relativno visok i stabilan sve do početka faze opuštanja kada dolazi do naglog i značajnog pada visine pulsa.

Tablica 2. Prikaz razlika u visini pulsa između susjednih točaka mjerenja

Parovi točaka mjerenja	M razlika
<b>M3 – M2</b>	1.56**
<b>S0 – M3</b>	11.56**
<b>S0.5 – S0</b>	7.27**
<b>S1 – S0.5</b>	-7.09**
<b>S1.5 – S1</b>	-1.52*
<b>S2 – S1.5</b>	- .39
<b>S2.5 – S2</b>	- .92
<b>S3 – S2.5</b>	.9
<b>O1 – S3</b>	-14.41**
<b>O2 – O1</b>	.82
<b>O3 – O2</b>	.64

Napomena: \* $p < .05$ , \*\* $p < .01$

M = točke mjerenja u fazi mjerenja pulsa u mirovanju

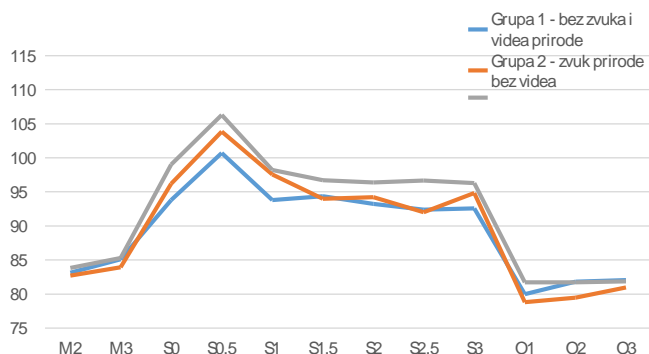
S= točke mjerenja u fazi stres-testa

O= točke mjerenja u fazi opuštanja

Broj označava minutu od početka određene faze testiranja.

Promjena visine pulsa u različitim točkama mjerenja za sve grupe prikazana je na *Slici 1*. Puls je stabilan između 2. i 3. minute u fazi mjerenja pulsa u mirovanju. S uvođenjem stres-testa dolazi do naglog rasta pulsa s vrhuncem u 30. sekundi od početka stres-testa, nakon čega se ponovno malo spusti te ostaje relativno stabilan do 3. minute

stres-testa. S početkom faze opuštanja dolazi do naglog pada pulsa te se puls više ne mijenja značajno između 1. i 3. minute faze opuštanja.



M = točke mjerenja u fazi mjerenja pulsa u mirovanju

S = točke mjerenja u fazi stres-testa

O = točke mjerenja u fazi opuštanja

Broj označava minutu od početka određene faze testiranja.

*Slika 1.* Visina pulsa u različitim točkama mjerenja tijekom tri faze testiranja za sve tri grupe

Da bismo odgovorili na drugi problem istraživanja, izračunali smo Pearsonov koeficijent korelacije. Nije utvrđena značajna povezanost neuroticizma s visinom pulsa ni u jednoj točki mjerenja. Dobivena je niska pozitivna korelacija s procjenom stresa *nakon* stres-testa ( $r(103) = .27, p < .01$ ), ali ne i s procjenom stresa *prije* stres-testa, te niska pozitivna korelacija s razlikom između dviju procjena stresa ( $r(103) = .23, p < .05$ ). Prema tome, osobe s izraženijim neuroticizmom doživljavaju subjektivno veći stres nakon izloženosti stres-testu te veći porast stresa u usporedbi s procijenjenim stresom prije stres-testa, no neuroticizam nije povezan ni s objektivnom mjerom stresa niti s procjenom stresa u ne-stresnoj situaciji. Također, jednostavnom analizom varijance potvrđeno je da ne postoji nikakva nepredviđena značajna razlika u razini neuroticizma između različitih grupa ( $F(2, 102) = .19, p > .05$ ). Razlika između

procjene prije i poslije stres-testa, tj. subjektivno povećanje stresa nakon stres-testa nije povezano s visinom pulsa ni u jednoj točki mjerenja. Za razliku od toga, procjena stresa nakon stres-testa povezana je s pulsom u gotovo svim točkama mjerenja u sve tri faze (mjerenje pulsa u mirovanju, stres-test i opuštanje), što je vidljivo iz *Tablice 3*.

Tablica 3. Prikaz korelacija između procjene stresa prije i poslije stres-testa i visine pulsa u svakoj točki mjerenja

	M2	M3	S0	S0.5	S1	S1.5	S2	S2.5	S3	O1	O2	O3
Procjena stresa prije stres-testa	.09	.16	.13	.18	.13	.14	.21*	.14	.18	.06	.08	.09
Procjena stresa nakon stres-testa	.18	.23*	.24*	.21*	.26**	.25*	.27**	.22*	.25*	.18	.20*	.19

Napomena: \* $p < .05$ , \*\* $p < .01$

M = točke mjerenja u fazi mjerenja pulsa u mirovanju

S= točke mjerenja u fazi stres-testa

O= točke mjerenja u fazi opuštanja

Broj označava minutu od početka određene faze testiranja.

## RASPRAVA

U ovom istraživanju provjerili smo kakav utjecaj imaju slušanje zvukova i gledanje videa prirode na smanjenje stresa nakon stresnog događaja. Osim toga, kako neka istraživanja pokazuju da osobe koje su visoko na neuroticizmu jače reagiraju na stresore te se brže opuštaju za vrijeme relaksacije (Peciuliene i sur., 2015; Suis i Martin, 2005), provjerena je i povezanost neuroticizma sa subjektivnim pokazateljima stresa i pulsom u različitim fazama istraživanja te povezanost procjena stresa, kao subjektivne mjere doživljenog stresa, s objektivnom mjerom stresa, to jest visinom pulsa. Kao što je već rečeno, ranija istraživanja su pokazala da izloženost prirodi dovodi do smanjenja subjektivnog i objektivnog stresa, čak i kada osoba samo sluša zvukove ili gleda snimke prirode (npr. Alvarsson i sur., 2010; van den Berg i sur., 2003) tako da smo slične rezultate očekivali i u ovom istraživanju. Kako bismo mogli provjeriti da li je nakon izloženosti prirodi došlo do smanjenja stresa trebali smo prvo izazvati stres kod ispitanika, za što smo koristili stres-test. Kako su ranija istraživanja pokazala da rješavanje matematičkih zadataka, pri čemu je vrijeme odgovaranja ograničeno, pouzdano izaziva stres kod sudionika, pogotovo kada postoji i prijetnja od socijalne evaluacije (Ashcraft, 2002; Schwabe i sur., 2008), očekivali smo da će stres-test zaista dovesti do povećanja stresa. Kao što je vidljivo iz *Slike 1.*, stres-test je uspješno doveo do povećanja visine pulsa, tj. objektivnog pokazatelja stresa. Dobiveni rezultati također potvrđuju da je stres-test izazvao i subjektivan osjećaj stresa kod sudionika.

Prvi problem bio je ispitati utječe li slušanje zvukova prirode i gledanje videa prirode na brzinu oporavka od stresa. Prepostavili smo da će grupa koja je nakon stres-testa bila izložena videu s pripadajućim zvukom prirode imati najniži puls tijekom faze opuštanja nakon stres-testa, grupa koja je bila izložena samo zvukovima prirode srednji, a grupa koja je u fazi opuštanja samo gledala u crni ekran bez zvuka najviši puls. Nije utvrđena statistički značajna razlika između triju eksperimentalnih skupina.

Nekoliko je mogućih objašnjenja za dobivene rezultate. Kako pulsni oksimetar korišten u ovom istraživanju ne može „pamtiti“ rezultate niti ga se može spojiti na računalo kako bi se kasnije mogla provjeriti visina pulsa u svakom trenutku istraživanja, eksperimentator je morao sjediti blizu sudionika i u unaprijed određenim vremenskim točkama očitati i zapisati visinu pulsa. Poznato je da osjećaj narušenog osobnog

prostora može izazvati stresne reakcije kod ljudi. Evans i Wener (2007) su tako pokazali da jačina stresa kod putnika u vlaku ovisi o tome sjede li drugi putnici do njih. Prema tome, moguće je da sama blizina ekperimentatora izaziva blagi stres kod sudionika i onemogućava im da se opuste. Sudionici se tako umjesto na video i zvuk prirode možda fokusiraju na ekperimentatora što zapravo izjednači njihovu situaciju opuštanja s onom grupe koja samo gleda u crni ekran bez zvuka. Sličan učinak moglo je imati i samo zapisivanje visine pulsa za vrijeme opuštanja: sudionici su mogli osjećati da se i u tom dijelu istraživanja njihove reakcije prosuđuju, te su posljedično mogli osjećati stres povezan sa socijalnom evaluacijom (Dickerson, i Kemeny, 2004). Pulsni oksimetar ima još jedan bitan nedostatak: budući da ne „pamti“ promjenu pulsa tijekom vremena, nemoguće je dobiti skroz preciznu, kontinuiranu sliku o promjenama pulsa. Ako pogledamo *Sliku 1.* možemo primijetiti da je u 30. sekundi stres-testa došlo do određenog „šiljka“, odnosno naglog rasta pulsa. Da je vremenska točka u kojoj je zabilježen puls pomaknuta čak 10 ili 15 sekundi (na primjer da je puls mjeran svakih 45 ili svakih 20 sekundi) mogli smo u potpunosti propustiti zabilježiti takav nagli rast pulsa, te bi rezultati možda izgledali drukčije. Iako su vremenske točke u kojima će se bilježiti puls izabrane nakon što je u preliminarnom istraživanju utvrđeno kada se i koliko često puls mijenja u različitim fazama pokusa i dalje je moguće da su ovakvim načinom bilježenja propuštene neke bitne informacije o promjenama pulsa kroz vrijeme. Također je moguće da iz nekog razloga izbor videa i zvuka nije dovoljno dobar da izazove očekivane efekte kod sudionika. Kao što je već u uvodu rečeno, većina istraživanja koja su se bavila proučavanjem utjecaja prirode na smanjenje stresa koristila su „zelene prostore“ kao što su parkovi, šume ili livade (Brown i sur., 2013; van den Berg i sur., 2015). Kako postoje dokazi da „plavi prostori“ imaju jači utjecaj na smanjenje stresa od zelenih u ovom istraživanju korišten je video valova i pješčane obale. Utjecaj plavih, vodenih prostora na smanjenje stresa je manje istraživano nego utjecaj zelenih prostora, te su većina istraživanja koja su koristila plave prostore zapravo koristila slike ili snimke rijeka ili jezera (White i sur., 2010). Moguće je da različiti plavi prostori imaju različit utjecaj na stres kod ljudi; valovi možda imaju slabiji utjecaj, ili čak uopće nemaju utjecaja, na smanjenje stresa kod ljudi nego rijeke ili jezera. Ako usporedimo ovo istraživanje s drugim sličnim istraživanjima možemo primijetiti određene razlike u metodologiji koje također mogu objasniti dobivene rezultate. Za

početak, dio istraživanja ispitivao je utjecaj prirode na smanjenje stresa u prirodnijim uvjetima, bilo da su koristili sudionike koji su već pod stresom, npr. ljude koji rade u stresnim uvjetima ili bolničke pacijente (npr. Dijkstra i sur., 2008; Kweon i sur., 2008), izloženost pravoj, a ne virtualnoj prirodi kako bi doveli do smanjenja stresa (npr. Park i sur., 2010) ili oboje (Sonntag-Öström i sur., 2014). Kao što će još kasnije biti detaljnije objašnjeno, većina ograničenja ovog istraživanja povezana je s umjetnim uvjetima u kojima se ono odvijalo, a koji mogu izazvati dodatan stres kod ispitanika ili im otežati opuštanje, što se može odraziti na rezultate. Što se tiče istraživanja koja su poput ovog izazivala stres kod sudionika i koristila virtualnu prirodu kako bi izazvali smanjenje stresa treba napomenuti dvije stvari. Kao prvo, takva istraživanja kao mjeru stresa uglavnom koriste samoprocjenu (npr. van den Berg, Koole, van der Wulp, 2003). Kao što ćemo kasnije još dodatno objasniti, samoprocjena nije uvijek jasno povezana s objektivnim mjerama stresa, što se pogotovo odnosi na samoprocjenu danu u nestresnoj situaciji. Druga napomena se odnosi na tehnologiju korištenu kako bi se sudionicima prikazala virtualna priroda. Tako su npr. Annerstedt i suradnici (2013) koristili tehnologiju virtualne stvarnosti kako bi sudionici u laboratoriju doživjeli šetnju kroz prirodu u tri dimenzije te su tako pokazali da kombinacija zvukova prirode s virtualnom šetnjom kroz prirodu dovodi do smanjenja stresa. Čak su i istraživanja koja nisu koristila takvu naprednu tehnologiju imala uređaje koji sudionicima mogu izmjeriti neku od objektivnih mjera stresa kao što su puls ili tlak, bez potrebe da eksperimentator mora biti u blizini i tako potencijalno otežavati sudionicima da se opuste.

Drugi problem je bio ispitati postoji li povezanost između neuroticizma, procjena stresa i razine stresa u različitim fazama istraživanja. Pretpostavili smo da će viši rezultat na upitniku neuroticizma biti povezan s višim procjenama stresa, te da će i neuroticizam i procjene stresa biti povezani s većim povišenjem pulsa, u svim fazama istraživanja. Ove hipoteze su djelomično potvrđene. Nije dobivena značajna povezanost neuroticizma i visine pulsa ni u jednoj točki mjerenja, no neuroticizam je značajno povezan s procjenom stresa nakon stres-testa te s razlikom između dviju procjena stresa: osobe koje su visoko na neuroticizmu imaju jači doživljaj stresa u stresnoj situaciji ali ne i u neutralnoj situaciji te doživljavaju veći porast stresa nakon stresnog događaja. Što se tiče procjena stresa, prva procjena stresa, koja je dana prije stres-testa, povezana je s visinom pulsa u samo jednoj točki mjerenja (u 2. minuti od početka stres-



testa), dok je procjena stresa koja je dana nakon stres-testa povezana s visinom pulsa u čak 9 od 12 točaka mjerenja, tj. iznimke su 2. minuta tijekom mjerenja pulsa u mirovanju, te 1. i 3. minuta faze opuštanja. Treba također napomenuti da razlika između prve i druge procjene nije povezana s visinom pulsa ni u jednoj točki mjerenja.

Zašto je neuroticizam povezan sa subjektivnim, ali ne i objektivnim mjerama stresa? Povezanost neuroticizma s procjenama stresa dobro je dokumentirana u različitim istraživanjima (npr. Murberg i Bru, 2007; Schneider, 2004). Međutim, kada se radi o povezanosti neuroticizma s različitim fiziološkim mjerama, rezultati nisu toliko jednoznačni. De Pascalis, Valerio, Santoro i Cacace (2007.) nisu pronašli razliku ni u visini pulsa niti provodljivosti kože kao odgovoru na električni podražaj kod sudionika koji su visoko i onih koji su nisko na neuroticizmu. S druge strane, Norris, Larsen i Cacioppo (2007) su pokazivali sudionicima emocionalne nabijene slike, te su utvrdili da oni koji su visoko na neuroticizmu imaju veću provodljivost kože te dužu reakciju od onih koji su nisko na neuroticizmu. Phillips, Carroll, Burns, i Drayson (2005) su pokazali da je viši neuroticizam povezan sa slabijom reaktivnošću kortizola nakon mentalnog stresa, a slične rezultate dobili su i McCleery i Goodwin 2001. godine. Druga istraživanja su pak pokazala da anksioznije osobe imaju veći rast kortizola u trenucima stresa, ali nižu prosječnu dnevnu razinu kortizola (Schlotz i sur., 2006). Veza između neuroticizma i fizioloških mjera stresa očito je kompleksna i zahtijeva dodatna ispitivanja.

Što se tiče procjene stresa, zanimljivo je da prva procjena stresa, dana prije stres-testa, ne korelira s visinom pulsa skoro ni u jednoj točki mjerenja. Za usporedbu, visina pulsa u 3. minuti mjerenja pulsa u mirovanju, tj. neposredno prije davanja prve procjene stresa, visoko korelira s visinom pulsa u bilo kojoj drugoj točki mjerenja. Naravno, ovo ima smisla; osobe koje imaju prirodno viši puls imati će ga u svim fazama istraživanja, jednako kao i osobe koje imaju prirodno niži puls. Ali ostaje pitanje zašto procjena stresa u nestresnoj situaciji ne bi bila indikativna za objektivni doživljaj stresa u stresnim situacijama, jednako kao što je procjena stresa u stresnoj situaciji indikativna za objektivni doživljaj stresa u nestresnim situacijama. Kako u trenutku davanja prve procjene sudionik ne bi trebao biti pod stresom, moguće je da sudionici koriste još neke druge kriterije osim samog osjećaja stresa kako bi dali procjenu. Na primjer, sudionik koji iz nekog razloga doživljava visoki stres može umanjiti svoju procjenu jer misli da

eksperimentator ne očekuje visoku procjenu stresa u ovoj fazi istraživanja ili jednostavno ne želi pokazati da je pod stresom u situaciji kada za to nema razloga.

Za razliku od prve procjene, druga procjena stresa korelira s brojnim drugim varijablama. Procjena stresa nakon stres-testa nisko, ali značajno, korelira s visinom pulsa u 9 od 12 točaka mjerenja, dok je kod preostale 3 točke dosta blizu granice značajnosti (maksimalni  $p = .07$ ). U ovom slučaju očito je da je subjektivni doživljaj stresa dobar pokazatelj objektivnih reakcija na stres kao što je puls. Zanimljivo je da je procjena stresa nakon stres-testa također povezana s visinom pulsa u fazama opuštanja i mjerenja pulsa u mirovanju. Čini se da snaga doživljenog stresa u stresnoj situaciji može preciznije odrediti kako će osoba reagirati i u situacijama koje nisu stresne, nego snaga doživljenog stresa u nestresnim situacijama. Također, procjena stresa nakon stres-testa nisko, ali značajno korelira s rodom i neuroticizmom koji, kao što je ranije rečeno, sami po sebi nisu pokazali vezu s visinom pulsa u gotovo niti jednoj točki mjerenja. Prema tome, dok rod i neuroticizam sudionika nisu značajno povezani sa samim tjelesnim reakcijama na stres, povezani su s jačinom doživljenog stresa, i to tako da žene i osobe visoko na neuroticizmu u prosjeku doživljavaju jači stres.

#### *Metodološka ograničenja*

Provedeno istraživanje ima nekoliko metodoloških ograničenja. Za početak, istraživanje je provedeno u „tihoj izbi“ u malom praktikumu, što je bilo nužno kako bi se eliminirali vanjski distraktori i osigurala privatnost sudionika za vrijeme testiranja. Međutim, nekoliko sudionika je izrazilo nelagodu zbog toga što su trebali biti zatvoreni u malom, zamračenom prostoru, te su tražili da se vrata ne zatvore do kraja nego samo pritvore. Tu postoji nekoliko problema: kao prvo, sudionici se vjerojatno još uvijek osjećaju nelagodno u prostoriji kada su vrata skroz pritvorena, ali ne i zatvorena. Također, vrata nisu mogla ostati nešto više ili sasvim otvorena jer su se izvana čuli zvukovi, pogotovo pjev ptica, što bi značilo da će i sudionici koji bi trebali gledati u crni ekran bez zvuka zapravo slušati zvuk prirode. U slučaju kada se u malom praktikumu odvijalo još neko istraživanje vrata su morala biti skroz zatvorena kako zvukovi ne bi ometali drugo istraživanje te kako potencijalni zvukovi i prolaženje osoba kraj vrata ne bi ometali sudionike ovog istraživanja. Kako se radi o istraživanju stresa, ovakav dodatan izvor stresa mogao bi utjecati na rezultate, pogotovo u fazi opuštanja,

gdje smo očekivali razliku između grupa jer u tom dijelu sudionicima nisu zadani nikakvi kognitivni zadaci koji bi im mogli odvući pozornost od okoline u kojoj se nalaze. Osim toga, broj osoba koje se osjećaju nelagodno u maloj, zatvorenoj prostoriji je vjerojatno veći od onih koji su tražili da vrata ostanu pritrvorena, tako da je ovaj efekt potencijalno mogao utjecati na značajan dio sudionika.

Drugi nedostatak se tiče samog pulsno oksimetra, tj. činjenice da pulsni oksimetar korišten u ovom istraživanju ne može registrirati podatke kako bi se kasnije mogli analizirati na računalu. Kao što je već ranije spomenuto, postoji nekoliko problema s korištenjem ovakvog instrumenta. Jedan je što eksperimentator mora sjediti dovoljno blizu sudioniku da može očitati visinu pulsa, što kod sudionika može dovesti do stresa povezanog sa socijalnom evaluacijom. Dok je taj efekt čak poželjan za vrijeme stres-testa, tijekom faze opuštanja mogao bi bitno umanjiti sudionikovu sposobnost da se opusti i tako ozbiljno utjecati na rezultate. Osim toga, kako ovdje eksperimentator mora u unaprijed određene točke zapisati visinu pulsa, postoji rizik da će propustiti zabilježiti točan trenutak kada puls naglo poraste ili padne. Međutim, najveći nedostatak ovakvog pulsno oksimetra je što ne omogućuje da, osim samog pulsa, izračunamo i varijabilnost srčanog pulsa. Varijabilnost srčanog pulsa (*heart rate variability* ili HRV) se odnosi na varijaciju u vremenskom intervalu između otkucaja srca, te pokazuje sposobnost srca da brzo reagira i adaptira se na nepredviđene i promjenjive podražaje. Varijabilnost srčanog pulsa je često korištena mjera u području psihofiziologije, gdje se, između ostalog, koristi kao indikator stresa (Jönsson, 2007; Prinsloo i sur., 2011; Vrijkotte, Van Doornen, De Geus, 2000).

Na kraju, ovo istraživanje je provedeno u očito umjetnim laboratorijskim uvjetima te stoga ima ograničenu vanjsku valjanost. Iako je na taj način omogućeno da razlike između grupa pripišemo samo prisutnosti zvukova ili videa prirode, a ne još nekim drugim faktorima, sposobnost generalizacije rezultata na neke druge uvjete je ograničena. Također, iako prijašnja istraživanja koja su mjerila utjecaj zvukova ili slika prirode na smanjenje stresa nisu pronašla utjecaj demografskih karakteristika na mjerene varijable (npr. Kahn i sur., 2008; Ratcliffe i sur., 2013), svejedno bi bilo bolje da su sudionici predstavljali reprezentativan uzorak populacije.

Kao što je već ranije rečeno, dugoročni, kronični stres je povezan s raznim tjelesnim i psihičkim poremećajima (Pinel, 2002; van Os i sur., 2010). Kako je poznato

da okolnosti života u urbanim sredinama djeluju kao stresor, novija istraživanja proučavaju utjecaj prirodnih elemenata na smanjenje ili čak uklanjanje ovakve vrste stresa (Peen i sur., 2010; van der Berg i sur., 2015; van Os i sur., 2010). Kontakt s prirodom, bilo da se radi o šetnji kroz šumu ili pak samo gledanju slika prirode, pokazao se pouzdanim načinom smanjenja stresa u različitim uvjetima i situacijama te kod različitih sudionika (npr. Dijkstra i sur., 2008; Park i Mattson, 2009; Park i sur., 2010). U ovom istraživanju pokušali smo provjeriti utjecaj zvukova i videa valova na smanjenje stresa nakon stresnog događaja. Budući da nije nađena razlika između grupa ovisno o tome da li su nakon stresnog događaja gledali video valova s pripadajućim zvukom, gledali u crni ekran i slušali zvuk valova ili gledali u crni ekran bez zvuka, postoji potreba za budućim istraživanjima koja bi dodatno razjasnila točne uvjete u kojima priroda dovodi do smanjenja stresa. Posebno bi bilo korisno ispitati utjecaj prirode na smanjenje stresa u prirodnijim uvjetima, što bi omogućilo bolju generalizaciju dobivenih rezultata. Tako bi se, na primjer, moglo ispitati hoće li studenti izvijestiti o manjem stresu nakon ispita, ako su ga pisali u prostoriji s plakatima s motivima prirode ili sobnim biljkama od onih koji su pisali ispit u prostoriji bez plakata ili biljaka. Također, bilo bi dobro ispitati kako drugi vođeni elementi, osim valova, utječu na smanjenje stresa. Kao što je ranije rečeno, vođeni elementi su pokazali jači utjecaj na smanjenje stresa od zelenih elemenata, ali su i manje istraživani. Prema tome, moguće je da valovi sami po sebi ne dovode do smanjenja stresa, ali, na primjer, kiša ili rijeke dovode. U svakom slučaju, ako znamo do kakvih sve negativnih posljedica izloženost stresu može dovesti, te da su prirodni elementi u većini istraživanja pouzdano doveli do smanjenja stresa, a uz to su jednostavniji te jeftiniji način opuštanja od većine drugih opcija, očito je da je ovo područje koje bi trebalo dodatno istražiti i koje ima dalekosežne praktične implikacije.

## **ZAKLJUČAK**

Cilj ovog istraživanja bio je ispitati utjecaj izloženosti videu i zvukovima prirode na objektivne pokazatelje stresa nakon stresnog događaja. Uz to, provjereno je postoji li povezanost između objektivnih pokazatelja stresa, subjektivnih pokazatelja stresa i neuroticizma.

U 1. hipotezi pretpostavili smo da će slušanje zvukova prirode, odnosno gledanje videa prirode s pripadajućim zvukom nakon stres-testa dovesti do bržeg smanjenja stresa tj. sniženja pulsa nego gledanje u crni ekran bez zvukova prirode, pri čemu će smanjenje biti veće pri gledanju videa sa zvukom nego samom slušanju zvuka. Ova hipoteza nije potvrđena. Nije nađena značajna razlika u visini pulsa nakon stres-testa između tri grupe.

U 2. hipotezi pretpostavili smo da će postojati povezanost između rezultata na upitniku neuroticizma, objektivnih pokazatelja stresa (pulsa) i subjektivnih pokazatelja stresa (samoprocjene stresa) u svim fazama istraživanja. Ova je hipoteza djelomično potvrđena. Nije dobivena značajna povezanost neuroticizma i visine pulsa na ijednoj točki mjerenja, ali je dobivena niska, ali značajna korelacija između neuroticizma i visine procjene stresa nakon stres-testa. Samoprocjena stresa nakon stres-testa je također povezana s visinom pulsa u 9 od 12 točaka mjerenja.

## REFERENCE

- Alvarsson, J. J., Wiens, S., i Nilsson, M. E. (2010). Stress recovery during exposure to nature sound and environmental noise. *International journal of environmental research and public health*, 7(3), 1036-1046.
- Annerstedt, M., Jönsson, P., Wallergård, M., Johansson, G., Karlson, B., Grahn, P., ... i Währborg, P. (2013). Inducing physiological stress recovery with sounds of nature in a virtual reality forest—Results from a pilot study. *Physiology & behavior*, 118, 240-250.
- Ashcraft, M. H. (2002). Math anxiety: Personal, educational, and cognitive consequences. *Current directions in psychological science*, 11(5), 181-185.
- Ashcraft, M. H., i Moore, A. M. (2009). Mathematics anxiety and the affective drop in performance. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 27(3), 197-205.
- Barton, J.; Pretty, J. What is the best dose of nature and green exercise for improving mental health? A multi-study analysis. *Environ. Sci. Technol.* 2010, 44 (10), 3947–3955.
- Beilock, S. L., i Carr, T. H. (2005). When high-powered people fail working memory and “choking under pressure” in math. *Psychological Science*, 16(2), 101-105.
- Benfield, J. A., Taff, B. D., Newman, P., i Smyth, J. (2014). Natural sound facilitates mood recovery. *Ecopsychology*, 6(3), 183-188.
- Beukeboom, C. J., Langeveld, D., i Tanja-Dijkstra, K. (2012). Stress-reducing effects of real and artificial nature in a hospital waiting room. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 18(4), 329-333.
- Black, P. H., i Garbutt, L. D. (2002). Stress, inflammation and cardiovascular disease. *Journal of psychosomatic research*, 52(1), 1-23.
- Brage, S., Brage, N., Franks, P. W., Ekelund, U., i Wareham, N. J. (2005). Reliability and validity of the combined heart rate and movement sensor Actiheart. *European journal of clinical nutrition*, 59(4), 561-570.
- Brouwer, A. M., i Hogervorst, M. A. (2014). *A new paradigm to induce mental stress: the Sing-a-Song Stress Test (SSST)*.
- Brown, D. K., Barton, J. L., i Gladwell, V. F. (2013). Viewing nature scenes positively affects recovery of autonomic function following acute-mental stress. *Environmental science & technology*, 47(11), 5562-5569.
- Corcoran, C., Walker, E., Huot, R., Mittal, V., Tessner, K., Kestler, L., i Malaspina, D. (2003). The stress cascade and schizophrenia: etiology and onset. *Schizophrenia bulletin*, 29(4), 671-692.
- De Pascalis, V., Valerio, E., Santoro, M., i Cacace, I. (2007). Neuroticism-anxiety, impulsive-sensation seeking and autonomic responses to somatosensory stimuli. *International Journal of Psychophysiology*, 63(1), 16-24.

- Dickerson, S. S., i Kemeny, M. E. (2004). Acute stressors and cortisol responses: a theoretical integration and synthesis of laboratory research. *Psychological bulletin*, 130(3), 355.
- Dijkstra, K., Pieterse, M. E., i Pruyn, A. (2008). Stress-reducing effects of indoor plants in the built healthcare environment: The mediating role of perceived attractiveness. *Preventive medicine*, 47(3), 279-283.
- Duman, R. S., i Monteggia, L. M. (2006). A neurotrophic model for stress-related mood disorders. *Biological psychiatry*, 59(12), 1116-1127.
- Esch, T. (2002). [Health in stress: change in the stress concept and its significance for prevention, health and life style]. *Gesundheitswesen (Bundesverband der Ärzte des Öffentlichen Gesundheitsdienstes (Germany))*, 64(2), 73-81.
- Evans, G. W., i Wener, R. E. (2007). Crowding and personal space invasion on the train: Please don't make me sit in the middle. *Journal of Environmental Psychology*, 27(1), 90-94.
- Fassbender, E., i Jones, C. M. (2014). The Importance and Creation of High-Quality Sounds in Healthcare Applications. In *Virtual, Augmented Reality and Serious Games for Healthcare I* (pp. 547-566). Springer Berlin Heidelberg.
- Field, A. (2013). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics*. Sage.
- Goldberg, L. R. (1999). A broad-bandwidth, public domain, personality inventory measuring the lower-level facets of several five-factor models. *Personality psychology in Europe*, 7, 7-28.
- Grahn, P., i Stigsdotter, U. A. (2003). Landscape planning and stress. *Urban forestry & urban greening*, 2(1), 1-18.
- Hellhammer, J., & Schubert, M. (2012). The physiological response to Trier Social Stress Test relates to subjective measures of stress during but not before or after the test. *Psychoneuroendocrinology*, 37(1), 119-124.
- Hoffman, H. G., Meyer III, W. J., Ramirez, M., Roberts, L., Seibel, E. J., Atzori, B., ... i Patterson, D. R. (2014). Feasibility of articulated arm mounted Oculus Rift Virtual Reality goggles for adjunctive pain control during occupational therapy in pediatric burn patients. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 17(6), 397-401.
- Howell, D. C. (2012). *Statistical methods for psychology*. Cengage Learning.
- Jönsson, P. (2007). Respiratory sinus arrhythmia as a function of state anxiety in healthy individuals. *International journal of psychophysiology*, 63(1), 48-54.
- Kahn, P. H., Friedman, B., Gill, B., Hagman, J., Severson, R. L., Freier, N. G., ... i Stolyar, A. (2008). A plasma display window?—The shifting baseline problem in a technologically mediated natural world. *Journal of Environmental Psychology*, 28(2), 192-199.
- Kim, J., Chung, C. Y., Nakamura, S., Palmisano, S., & Khuu, S. K. (2015). The Oculus Rift: a cost-effective tool for studying visual-vestibular interactions in self-motion perception. *Frontiers in psychology*, 6.

- Kudielka, B. M., Schommer, N. C., Hellhammer, D. H., i Kirschbaum, C. (2004). Acute HPA axis responses, heart rate, and mood changes to psychosocial stress (TSST) in humans at different times of day. *Psychoneuroendocrinology*, 29(8), 983-992.
- Kweon, B. S., Ulrich, R. S., Walker, V. D., i Tassinary, L. G. (2008). Anger and stress the role of landscape posters in an office setting. *Environment and Behavior*, 40(3), 355-381.
- Larsen, R.J. i Buss, D.M.(2005). *Psihologija ličnosti*. Jastrebarsko: Naklada Slap.
- Lillberg, K., Verkasalo, P. K., Kaprio, J., Teppo, L., Helenius, H., i Koskenvuo, M. (2003). Stressful life events and risk of breast cancer in 10,808 women: a cohort study. *American Journal of Epidemiology*, 157(5), 415-423.
- McCleery, J. M., i Goodwin, G. M. (2001). High and low neuroticism predict different cortisol responses to the combined dexamethasone-CRH test. *Biological Psychiatry*, 49(5), 410-415.
- Murberg, T. A., i Bru, E. (2007). The role of neuroticism and perceived school-related stress in somatic symptoms among students in Norwegian junior high schools. *Journal of adolescence*, 30(2), 203-212.
- Norris, C. J., Larsen, J. T., i Cacioppo, J. T. (2007). Neuroticism is associated with larger and more prolonged electrodermal responses to emotionally evocative pictures. *Psychophysiology*, 44(5), 823-826.
- Park, S. H., i Mattson, R. H. (2009). Therapeutic influences of plants in hospital rooms on surgical recovery. *HortScience*, 44(1), 102-105.
- Park, B. J., Tsunetsugu, Y., Kasetani, T., Kagawa, T., i Miyazaki, Y. (2010). The physiological effects of Shinrin-yoku (taking in the forest atmosphere or forest bathing): evidence from field experiments in 24 forests across Japan. *Environmental health and preventive medicine*, 15(1), 18-26.
- Peciuliene, I., Perminas, A., Gustainiene, L., i Jarasiunaite, G. (2015). Effectiveness of Progressive Muscle Relaxation and Biofeedback Relaxation in Lowering Physiological Arousal among Students with Regard to Personality Features. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 205, 228-235.
- Peen, J., Schoevers, R. A., Beekman, A. T., i Dekker, J. (2010). The current status of urban-rural differences in psychiatric disorders. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 121(2), 84-93.
- Phillips, A. C., Carroll, D., Burns, V. E., i Drayson, M. (2005). Neuroticism, cortisol reactivity, and antibody response to vaccination. *Psychophysiology*, 42(2), 232-238.
- Pinel, J.P.: *Biološka psihologija*, Naklada Slap, Jastrebarsko, 2001.
- Prinsloo, G. E., Rauch, H. G., Lambert, M. I., Muench, F., Noakes, T. D., i Derman, W. E. (2011). The effect of short duration heart rate variability (HRV) biofeedback on cognitive performance during laboratory induced cognitive stress. *Applied Cognitive Psychology*, 25(5), 792-801.



- Ratcliffe, E., Gatersleben, B., i Sowden, P. T. (2013). Bird sounds and their contributions to perceived attention restoration and stress recovery. *Journal of Environmental Psychology*, 36, 221-228.
- Reiche, E. M. V., Nunes, S. O. V., i Morimoto, H. K. (2004). Stress, depression, the immune system, and cancer. *The lancet oncology*, 5(10), 617-625.
- Saadatmand, V., Rejeh, N., Heravi-Karimooi, M., Tadrissi, S. D., Zayeri, F., Vaismoradi, M., i Jasper, M. (2013). Effect of nature-based sounds' intervention on agitation, anxiety, and stress in patients under mechanical ventilator support: a randomised controlled trial. *International journal of nursing studies*, 50(7), 895-904.
- Salahuddin, L., Cho, J., Jeong, M. G., i Kim, D. (2007, August). Ultra short term analysis of heart rate variability for monitoring mental stress in mobile settings. In *2007 29th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society* (pp. 4656-4659). IEEE.
- Schlottz, W., Schulz, P., Hellhammer, J., Stone, A. A., i Hellhammer, D. H. (2006). Trait anxiety moderates the impact of performance pressure on salivary cortisol in everyday life. *Psychoneuroendocrinology*, 31(4), 459-472.
- Schneider, T. R. (2004). The role of neuroticism on psychological and physiological stress responses. *Journal of Experimental Social Psychology*, 40(6), 795-804.
- Schubert, C., Lambertz, M., Nelesen, R. A., Bardwell, W., Choi, J. B., i Dimsdale, J. E. (2009). Effects of stress on heart rate complexity—a comparison between short-term and chronic stress. *Biological psychology*, 80(3), 325-332.
- Schwabe, L., Haddad, L., i Schachinger, H. (2008). HPA axis activation by a socially evaluated cold-pressor test. *Psychoneuroendocrinology*, 33(6), 890-895.
- Selye, H. (2013). *Stress in health and disease*. Butterworth-Heinemann.
- Sinha, R. (2008). Chronic stress, drug use, and vulnerability to addiction. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1141(1), 105-130.
- Sonntag-Öström, E., Nordin, M., Lundell, Y., Dolling, A., Wiklund, U., Karlsson, M., ... i Järvholm, L. S. (2014). Restorative effects of visits to urban and forest environments in patients with exhaustion disorder. *Urban forestry i urban greening*, 13(2), 344-354.
- Suls, J., i Martin, R. (2005). The daily life of the garden variety neurotic: Reactivity, stressor exposure, mood spillover, and maladaptive coping. *Journal of personality*, 73(6), 1485-1510.
- Taelman, J., Vandeput, S., Spaepen, A., i Van Huffel, S. (2009). Influence of mental stress on heart rate and heart rate variability. In *4th European conference of the international federation for medical and biological engineering* (pp. 1366-1369). Springer Berlin Heidelberg.
- Takai, N., Yamaguchi, M., Aragaki, T., Eto, K., Uchihashi, K., i Nishikawa, Y. (2004). Effect of psychological stress on the salivary cortisol and amylase levels in healthy young adults. *Archives of oral biology*, 49(12), 963-968.

- Van den Berg, A. E., Koole, S. L., i van der Wulp, N. Y. (2003). Environmental preference and restoration:(How) are they related?. *Journal of environmental psychology*, 23(2), 135-146.
- van den Berg, M. M., Maas, J., Muller, R., Braun, A., Kaandorp, W., van Lien, R., ... i van den Berg, A. E. (2015). Autonomic Nervous System Responses to Viewing Green and Built Settings: Differentiating Between Sympathetic and Parasympathetic Activity. *International journal of environmental research and public health*, 12(12), 15860-15874.
- Van den Berg, A. E., Maas, J., Verheij, R. A., i Groenewegen, P. P. (2010). Green space as a buffer between stressful life events and health. *Social science & medicine*, 70(8), 1203-1210.
- van Os, J., Kenis, G., i Rutten, B. P. (2010). The environment and schizophrenia. *Nature*, 468(7321), 203-212.
- Vrijkotte, T. G., Van Doornen, L. J., i De Geus, E. J. (2000). Effects of work stress on ambulatory blood pressure, heart rate, and heart rate variability. *Hypertension*, 35(4), 880-886.
- Völker, S., i Kistemann, T. (2013). "I'm always entirely happy when I'm here!" Urban blue enhancing human health and well-being in Cologne and Düsseldorf, Germany. *Social science & medicine*, 78, 113-124.
- White, M., Smith, A., Humphries, K., Pahl, S., Snelling, D., i Depledge, M. (2010). Blue space: The importance of water for preference, affect, and restorativeness ratings of natural and built scenes. *Journal of Environmental Psychology*, 30(4), 482-493.
- Williams, R. A., Hagerty, B. M., i Brooks, G. (2004). Trier Social Stress Test: A method for use in nursing research. *Nursing research*, 53(4), 277-280.
- World Nature Video. (2012, 30. kolovoz). *Beaches DVD Relax With A Australian Beach With Ocean sounds* [Video dokument]. Preuzeto s <https://www.youtube.com/watch?v=UfmjjagShmY>